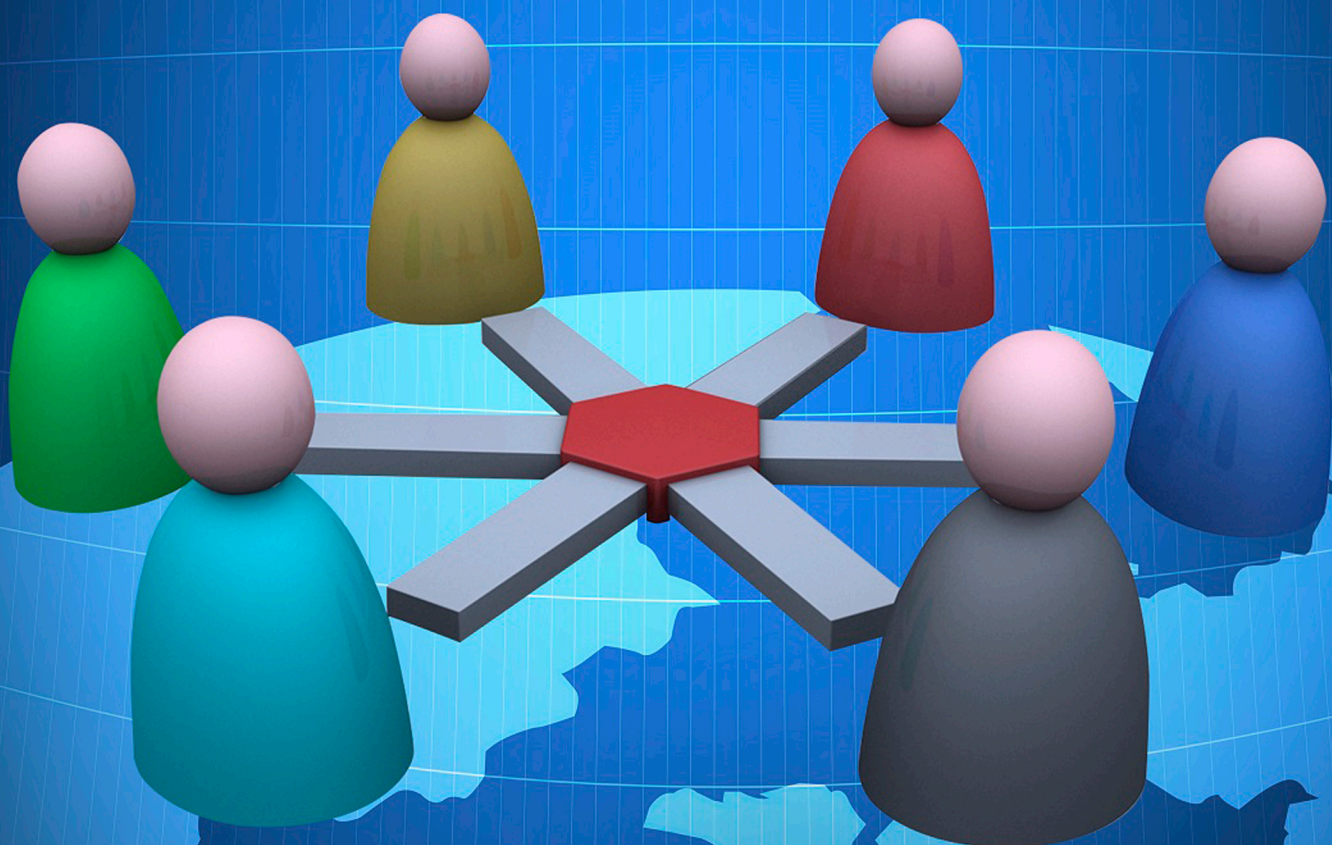




Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

# **XIV** JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Investigació, innovació i ensenyament universitari:  
enfocaments pluridisciplinars



JORNADAS  
DE REDES DE INVESTIGACIÓN  
EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

# **XIV**

Investigación, innovación y enseñanza universitaria:  
enfoques pluridisciplinares

Coordinadores i coordinadors / *Coordinadoras y coordinadores:*

María Teresa Tortosa Ybáñez

Salvador Grau Company

José Daniel Álvarez Teruel

© Del text / *Del texto:*

Les autores i autors / *Las autoras y autores*

© D'aquesta edició / *De esta edición:*

Universitat d'Alacant / *Universidad de Alicante*

Vicerektorat de Qualitat i Innovació Educativa / *Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa*

Institut de Ciències de l'Educació (ICE) / *Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)*

ISBN: 978-84-608-7976-3

Revisión y maquetación: Verónica Francés Tortosa

Publicación: Julio 2016

## ***Flipped classroom* en el aprendizaje multidisciplinar colaborativo en diferentes Grados Universitarios**

M.A. Blázquez Ferrer<sup>1</sup>; R.M. Giner Pons<sup>1</sup>; M.D. Ibáñez Jaime<sup>1</sup>; D. Cortes Martínez<sup>1</sup>;  
J.L. Ríos Cañavate<sup>1</sup>; A. de Luís Margarit<sup>2</sup>; A. Serrano Aroca<sup>2</sup>; G. Castellano Estornell<sup>2</sup>;  
C.C. Fagoaga García<sup>2</sup>; S. Giménez Santamarina<sup>3</sup>; J. Roselló Caselles<sup>3</sup>; M.P. Santamarina Siurana<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Departament de Farmacologia, Facultat de Farmàcia. Universitat de València*

<sup>2</sup>*Departamentos de Ciencias Aplicadas y Tecnológicas, Experimentales y Matemáticas, Facultad de Veterinaria y Ciencias Experimentales. Universidad Católica de Valencia San Vicente Martir*

<sup>3</sup>*Departamento de Ecosistemas Agroforestales, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. Universitat Politècnica de València*

### **RESUMEN (ABSTRACT)**

La implementación de nuevas metodologías que nos permita valorar si el estudiante ha alcanzado los conocimientos necesarios así como una serie de competencias y habilidades, es una de las prioridades docentes del proceso de convergencia en el espacio europeo de educación superior. El empleo de la clase inversa (*flipped classroom*) con el cambio en los roles aula/casa y profesor/estudiante consigue que el estudiante adquiera un papel protagonista en el proceso de la enseñanza, alcanzando destrezas en el aprendizaje autónomo, trabajo en equipo y empleo de las nuevas tecnologías. Al mismo tiempo, esta metodología hace posible la participación de estudiantes de distintos grados que trabajen en grupos temas relacionados con su titulación, así como la consecución de competencias básicas (*que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado*), generales (*capacidad para las relaciones interpersonales y el trabajo en equipo*) y específicas. Esta experiencia piloto tiene como objetivo mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del grado en farmacia, grado en ingeniería agroalimentaria y medio rural y grado en biotecnología, mediante la implementación de la metodología *flipped classroom* para potenciar el aprendizaje autónomo, desarrollo de competencias cognitivas y habilidades interpersonales de comunicación.

**Palabras clave:** *flipped classroom*, clase inversa, empleo de TIC, transferencia del conocimiento, aprendizaje multidisciplinar.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Problema/cuestión

Dentro del marco conceptual del Espacio Europeo de Educación Superior, se siguen desarrollando nuevas metodologías encaminadas a favorecer el proceso enseñanza-aprendizaje. La implantación progresiva en las aulas de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), con gran incidencia en el manejo de redes sociales (Giner et al., 2011) o el empleo de videos en la enseñanza (Giner y Blázquez, 2012) ha supuesto sin duda una valiosa herramienta para potenciar el aprendizaje y captar la atención del estudiante (García Barrera, 2013), habituado hoy en día a su manejo. Una de las metodologías empleadas actualmente en todos los ámbitos de la enseñanza con un empleo relevante de las TIC es sin duda la clase inversa o *flipped classroom*, consistente en un cambio de roles entre el profesor y el estudiante, de manera que el profesor pasa a ser un facilitador cognitivo que guía y orienta al estudiante en la adquisición de sus competencias y el estudiante la parte activa del proceso enseñanza-aprendizaje y responsable en definitiva de su propio aprendizaje.

*Es un milagro que la curiosidad sobreviva a la educación reglada.*

Albert Einstein

### 1.2 Revisión de la literatura

Diferentes estudios realizados en colegios (McEvoy et al., 2016), escuelas de arte (Shaffer, 2015) así como en educación superior con estudiantes de biología (Marcey y Brint, 2013), fisiología (Tune et al; 2013) o química general (Ryan y Reid, 2016) ponen de manifiesto las ventajas del empleo de la clase inversa (Hamdan et al., 2013) frente a la enseñanza tradicional (lección magistral) no solo en el logro de resultados sino fundamentalmente en el nivel de satisfacción de los estudiantes con la metodología empleada (Peterson 2016). En este sentido, docentes en psicología, medicina, psiquiatría y otras disciplinas apuntan la necesidad de la implementación de metodologías innovadoras que consigan el logro de competencias complejas y preparen al estudiante en su futuro profesional (Hao y Lee, 2016).

Con el empleo de la clase inversa, conseguimos estimular el trabajo autónomo del estudiante, desarrollando competencias cognitivas y destrezas para enfrentarse a situaciones próximas a la realidad. Además, el hecho de poder trabajar en equipo y el empleo de las TIC les permite incrementar habilidades interpersonales de comunicación.

*Lo oí y lo olvidé, lo vi y lo entendí, lo hice y lo aprendí*

Confucio

### 1.3 Propósito

La gran versatilidad de esta forma de aprendizaje semi-presencial permite la participación de estudiantes de diferentes grados que trabajen en grupos temas relacionados con su titulación, en nuestro caso salud, biotecnología y medio ambiente. No obstante, el empleo de esta metodología en un aprendizaje multidisciplinar entre diferentes Universidades inevitablemente implica al profesor a llevar no solo un seguimiento de su alumnado sino a un trabajo colaborativo entre los profesores a la hora de implementar sesiones, diseñar materiales, actividades y en definitiva intercambiar experiencias educativas.

Con este proyecto pretendemos que el estudiante trabaje competencias básicas (*Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado*), generales (*Capacidad para las relaciones interpersonales y el trabajo en equipo. Conocer los límites de la profesión y sus competencias, identificando cuando es necesario un tratamiento interdisciplinar o la derivación a otro profesional*) y específicas (*Conocer la relación existente entre medio ambiente y salud. Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al autoaprendizaje de nuevos conocimientos basándose en la evidencia científica disponible*). A su vez, el enfoque multidisciplinar frente a la enseñanza habitual, contribuye a que la labor del profesor no sea tan individual o aislada, ya que permite una interacción más personalizada entre docentes y estudiantes.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Descripción del contexto y de los participantes

Esta red trabaja en el contexto de asignaturas anuales y/o del segundo cuatrimestre del Grado en Farmacia de la Universitat de València (UV), Grado en Ingeniería Agronómica y del Medio Natural de la Universitat Politècnica de València (UPV) y Grado en Biotecnología de la Universidad Católica de Valencia (UCV). En esta experiencia piloto han participado de manera voluntaria estudiantes de las asignaturas de Botánica sistemática, Farmacognosia, Química orgánica, Biotecnología vegetal, Ingeniería genética y Biorreactores.



## 2.2. Procedimientos

Para realizar la actividad, el Coordinador del proyecto se reunió con diferentes miembros del equipo, procedentes de las tres Universidades participantes y seleccionaron un tema multidisciplinar (salud y medio ambiente), relacionado con las titulaciones; el material (documentos, videos,..) a utilizar por los estudiantes, así como la organización de los grupos. Dicho tema se subdividió a su vez en distintos aspectos a trabajar por parte de los estudiantes de los diferentes grados.

El tema seleccionado en dicha reunión fue “Alcaloides tropánicos de Solanáceas”, y los aspectos a tratar fueron:

- La familia Solanáceas: características botánicas. Uso en alimentación, medicinal y toxicidad
- Extracción, detección y cuantificación de alcaloides tropánicos
- Actividad y empleo de alcaloides tropánicos
- Escopolamina como droga de abuso
- Estudio estructura, estereoquímica y su relación con bioactividad y biodisponibilidad
- Ingeniería metabólica de la producción de alcaloides tropánicos en plantas
- Microorganismos como biofactorías: biosíntesis de alcaloides tropánicos
- Producción industrial actual de alcaloides tropánicos

Se establecieron grupos de 4-5 estudiantes para cada uno de los temas a los que se le asignó un tutor y se repartieron de acuerdo con la titulación. Así, las características botánicas y empleo de la familia Solanáceas correspondió a los estudiantes de la asignatura de Botánica sistemática del Grado en Ingeniería Agronómica y del Medio Natural de la UPV. Los aspectos relacionados con la extracción, detección, valoración, actividad farmacológica y empleo terapéutico de los alcaloides así como las drogas de abuso fueron trabajados, dada su formación, por los estudiantes de la asignatura de Farmacognosia del Grado en Farmacia de la UV. Y por último, a los estudiantes de las asignaturas de Química orgánica, Biotecnología vegetal, Ingeniería genética y Biorreactores del Grado en Biotecnología de la UCV les correspondió el estudio de la estructura química y su relación con la bioactividad y biodisponibilidad, su producción actual a nivel industrial además de técnicas de ingeniería metabólica y genética para la mejora de su obtención. Los diferentes grupos de estudiantes formados, estuvieron tutorizados por un profesor de la asignatura correspondiente.

Establecidos los diferentes grupos de trabajos, seleccionamos para llevar a cabo esta actividad como metodología docente, la educación inversa (*FILP teaching*) dada su versatilidad, ya que permite a los estudiantes trabajar en un ambiente flexible (*Flexible environment*) decidiendo cuándo, dónde y a qué ritmo van a desarrollar el tema planteado, siendo por tanto los protagonistas de su propio aprendizaje (*Learning culture*), formándose en el trabajo en equipo, compartiendo con distintos grupos así como enseñando a otros (*Intentional content*) y todo ello, bajo la supervisión de su tutor (*Professional educator*).

Una vez terminado el trabajo por los distintos grupos de estudiantes, en la siguiente reunión de los profesores realizamos una coordinación sobre el lugar, día y hora para llevar a cabo una puesta en común, en la que 2-3 estudiantes elegidos por el tutor realizó una exposición oral no solo a estudiantes de su curso y titulación sino también al resto de grupos de cada titulación recurriendo al uso de las TIC, siendo este aspecto el más interesante y novedoso del proyecto ya que pudieron comentar los resultados obtenidos en el proceso de aprendizaje, aprendiendo a su vez de los conocimientos adquiridos por los estudiantes en otras titulaciones.

Para finalizar esta jornada los estudiantes participantes contestaron una encuesta sobre el nivel de satisfacción de la actividad.

### **3. RESULTADOS**

En esta actividad realizada con carácter voluntario, han participado un total de 168 estudiantes, 28 de ellos corresponden a estudiantes de la asignatura de Botánica sistemática, impartida con carácter cuatrimestral en el segundo curso de Grado en Ingeniería Agronómica y del Medio Natural de la UPV, 67 estudiantes de Farmacognosia, asignatura anual de tercer curso del Grado de Farmacia de la UV y 73 estudiantes procedentes del Grado en Biotecnología de la UCV, de los que 30 son estudiantes de primer curso de la asignatura de Química orgánica y el resto son estudiantes de tercer curso matriculados en las asignaturas de Biotecnología vegetal, Ingeniería genética y Biorreactores.

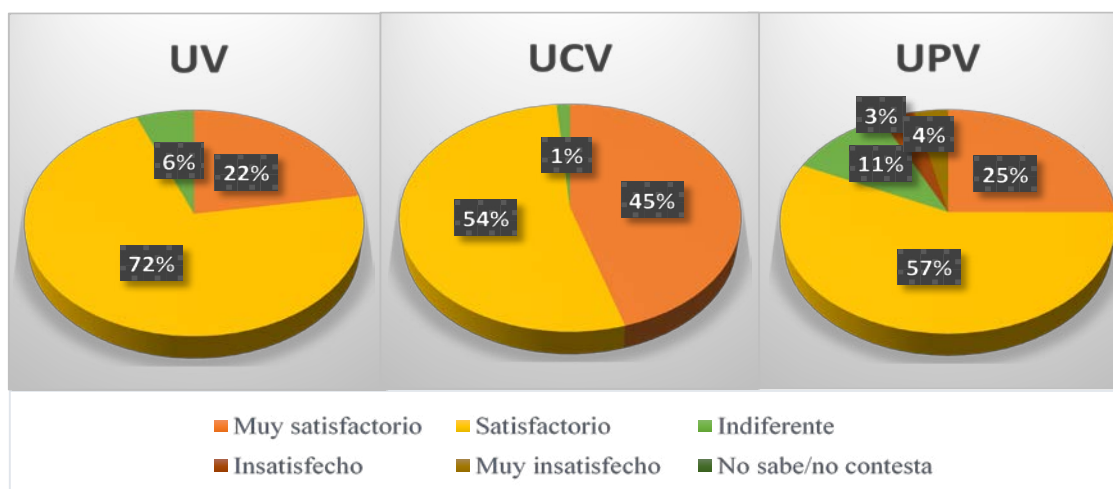
En cuanto a los resultados obtenidos, podemos indicar que en general los estudiantes están satisfechos con la actividad realizada con una valoración de 4,1 puntos en una escala de 0-5 puntos (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción

Pregunta	Media $\pm$ D.S
La estructura de la actividad te ha parecido lógica y bien organizada.	4,2 $\pm$ 0,2
El contenido de la actividad te ha facilitado la comprensión de la materia tratada.	3,9 $\pm$ 0,3
Piensas que tu participación/asistencia a la jornada te ha ayudado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de tu asignatura.	3,9 $\pm$ 0,1
Te ha resultado útil para tu aprendizaje que el mismo tema se haya abordado desde distintas perspectivas profesionales.	4,1 $\pm$ 0,3
Recomendarías esta actividad a otros estudiantes de tu Grado.	4,3 $\pm$ 0,1
Crees que se deberían realizar más actividades de este tipo entre diferentes Grados y Universidades.	4,5 $\pm$ 0,2
<b>Nivel de satisfacción de la jornada</b>	<b>4,1<math>\pm</math>0,2</b>

A la pregunta, *La estructura de la actividad te ha parecido lógica y bien organizada*, el 72% de los estudiantes de la UV se encuentra satisfecho o muy satisfecho (22%) frente al 54% de estudiantes satisfechos y 45% muy satisfechos de la UCV o el 57% satisfechos (25% muy satisfechos) de la UPV (Figura 1).

Figura 1. Resultados obtenidos con la pregunta: la estructura de la jornada te ha parecido lógica y bien organizada



Globalmente, el mejor porcentaje de satisfacción (99%) correspondió a los estudiantes de la UCV, seguido de los estudiantes del Grado de Farmacia (94%). Respecto a estos últimos, resulta lógico ya que se trata de estudiantes que cursan una asignatura



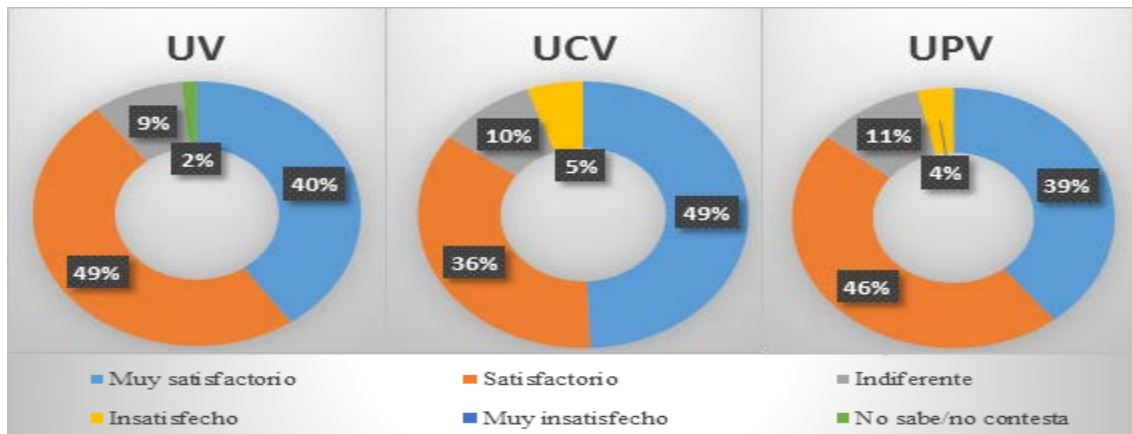
multidisciplinar, con estrecha relación con otras asignaturas (Botánica, Química Orgánica, Bioquímica, Microbiología,...) que acerca al estudiante al conocimiento de las materias primas de origen biológico (drogas) obtenidas de vegetales, animales o microorganismos, tanto terrestres como marinos, así como los procesos de obtención y mejora útiles para la elaboración de medicamentos, por lo que la estructura de la jornada se adapta perfectamente al esquema seguido durante el curso.

Los resultados más bajos, sin ser significativos se han obtenido en los ítems *El contenido de la actividad te ha facilitado la comprensión de la materia tratada* y *Piensas que tu participación/asistencia a la jornada te ha ayudado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de tu asignatura* con un valor de  $3,9 \pm 0,3$  y  $3,9 \pm 0,1$  respectivamente. Los estudiantes del Grado en Farmacia han valorado estos ítems con un 4,0 y 3,8 respectivamente; mientras que los estudiantes del Grado en Biotecnología le dan una valoración de 4,1 y 4,0, siendo los estudiantes del Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del medio Rural los que peor puntúan estas cuestiones, con un 3,6 y 3,8 respectivamente. Este resultado puede deberse en parte a que se trata de estudiantes más especializados en temas agronómicos, mientras que los contenidos de los estudiantes de Biotecnología (UCV) y Farmacia (UV), están más enfocados a temas de salud. No obstante, hay que señalar que de los 28 estudiantes de la UPV que han participado, el 71% de los encuestados en ambas preguntas lo consideran satisfactorio o muy satisfactorio.

De nuevo son los estudiantes de la UCV con un 4,4 seguidos de la UV con un 4,2 los que mejor valoran para su aprendizaje que el tema se haya tratado desde distintas perspectivas profesionales; con un 49% muy satisfecho, 40% satisfecho y un 10% indiferente para estudiantes de la UCV respecto al 45% muy satisfecho, 37% satisfecho y un 10% indiferente en el caso de los estudiantes de la UV.

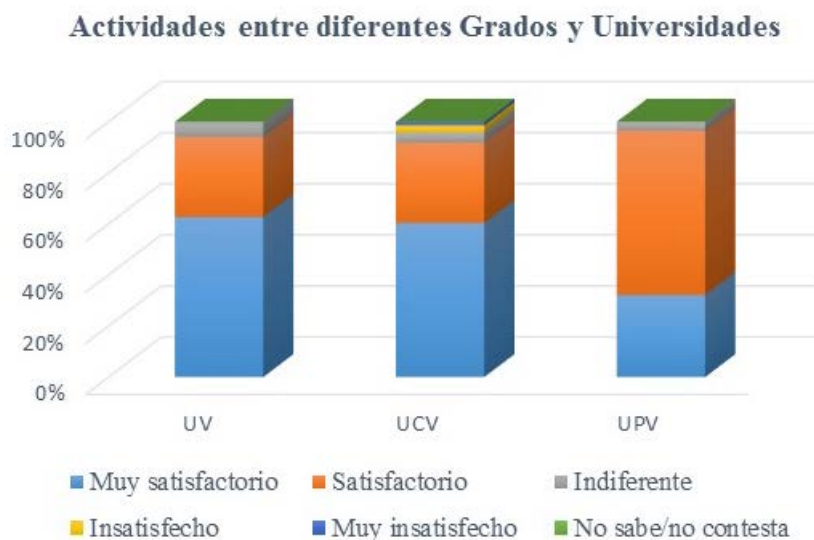
Independientemente de la estructura, el contenido o el abordaje multidisciplinar tanto los estudiantes de la UV (4,3) y UCV (4,3) como los estudiantes de la UPV (4,2) recomendarían esta actividad a otros estudiantes de su Grado. El 89% de los estudiantes de la UV así como 85% de estudiantes participantes procedentes de la UCV y la UPV recomendarían de manera muy satisfactoria o satisfactoria esta actividad (Figura 2).

Figura 2. Resultados obtenidos con la pregunta: recomendarías esta actividad a otros estudiantes de tu Grado



Por último, el mayor nivel de satisfacción en las tres Universidades participantes se obtuvo con la pregunta *Crees que se deberían realizar más actividades de este tipo entre diferentes Grados y Universidades*, con un promedio de valoración de  $4,5 \pm 0,2$  puntos (escala de 0-5 puntos), lo que nos lleva a continuar con este tipo de actividades multidisciplinarias (Figura 3). En este caso, de nuevo los resultados obtenidos fueron similares con los estudiantes de la UV, con 42 y 44 estudiantes muy satisfechos, y la UCV, 21 o 23 estudiantes satisfechos, frente a los 18 satisfechos y 9 muy satisfechos de la UPV (Figura 3).

Figura 3. Respuesta de los estudiantes a la pregunta: crees que se deberían realizar más actividades de este tipo entre diferentes Grados y Universidades



#### 4. CONCLUSIONES

Los estudiantes de las tres universidades han manifestado tanto a través de la encuesta como mediante comunicación verbal que la actividad realizada les ha resultado muy positiva, siendo los principales actores y protagonistas de su aprendizaje, y consiguiendo un enriquecimiento cultural y profesional. Si bien, uno de los ítems menos valorados por todos los estudiantes es la aportación de la actividad al aprendizaje global de la asignatura, este resultado también es coherente con el objetivo de la misma que era, no tanto apoyar el aprendizaje conceptual del temario de cada asignatura, sino hacer que los estudiantes profundizaran en un tema concreto y fueran partícipes del aprendizaje colaborativo. No obstante, el éxito de la actividad así como de la metodología empleada depende en gran medida del alumnado, de su capacidad de adaptación a la nueva mecánica de trabajo para poder lograr los objetivos deseados.

Cabe destacar como puntos fuertes la importancia del trabajo en equipo, la relación interpersonal con estudiantes de otras universidades y la sinergia entre las tres universidades, para obtener una visión global acerca de un tema de interés común. Sin duda, una ocasión para fomentar el trabajo multidisciplinar y la cooperación interuniversitaria.

Con la coordinación de las competencias transversales llevadas a cabo en este proyecto por estudiantes de diferentes grados y universidades conseguimos en definitiva mejorar la calidad de la docencia.

Este trabajo ha sido financiado con un proyecto de innovación educativa 2015-2016 (UV-SFPIE\_GER15-314854) del Vicerectorat de Polítiques de Formació i Qualitat Educativa de la Universitat de València.

#### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- García-Barrera, A. (2013). El aula inversa: cambiando la respuesta a las necesidades de los estudiantes. *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*, 19, 1-8.
- Giner R.M. & Blázquez M.A. (2012). Video teaching Pharmacognosy. *6<sup>th</sup> European Congress of Pharmacology*, 17-20 Julio, Granada.
- Giner, R.M., Blázquez M.A. & Máñez S. (2011). Facebook as an Educational Tool in Pharmacognosy. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, 109 (supl. 2), 65.

- Hamdan, N., McKnight, P.E., McKnight, K. & Arfstrom, K.M. (2013). A white paper based on the literature review: A review of flipped learning. Accesible en [http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/41/WhitePaper\\_FlippedLearning.pdf](http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/41/WhitePaper_FlippedLearning.pdf)
- Hao, Y., Lee, K.S. (2016). Teaching in flipped classrooms: exploring pre-service teachers' concerns. *Computers in Human Behaviour*, 57, 250-260.
- Marcey, D.J. & Brint, M.E. (2013). *Transforming an undergraduate introductory biology course through cinematic lectures and inverted classes: A preliminary assessment of the CLIC model of the flipped classroom*. Accesible en <https://www.nabt.org/websites/institution/File/docs/Four%20Year%20Section/2012%20Proceedings/Marcey%20&%20Brint.pdf>
- McEvoy, C.S., Cantore, K.M., Denlinger, L.N., Schleich, M.A., Stevens, N.M. Swavely, S.C., Odom, A.A. & Novick, M.B. (2016). Use of medical students in a flipped classroom programme in nutrition education for fourth grade school students. *Health Education Journal* 2016, 75(1), 38-46.
- Peterson, D.J. (2016). The flipped classroom improves student achievement and course satisfaction in a statistics course: a quasi-experimental study. *Teaching of Psychology*, 43(1), 10-15.
- Ryan, M.D., & Reid, S.A. (2016). Impact of the flipped classroom on student performance and retention: a parallel controlled study in general chemistry. *Journal of Chemical Education*, 93, 13-23.
- Shaffer, S. (2016). One high school English teacher. On his way to a flipped classroom. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 59(5), 563-573.
- Tune, J.D., Sturek, M. & Basile, D.P. (2013). Flipped classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology. *Advances in Physiology Education*, 37, 316-320.